RevistaCEFAC
Current Evidence on Feeding, Audiology and Communication

eISSN 1982-0216

DOI: 10.1590/1982-0216/20262864026s | Rev. CEFAC. 2026;28(6):e4026

Artigos originais

Caracterização termográfica do músculo orbicular dos lábios em lactentes com T21 antes e após a fonoterapia: um estudo piloto

Thermographic characterization of the orbicularis oris muscle in babies with trisomy 21 before and after speech therapy: A pilot study

Emykaelly Kauanne Lima Batista[1]
Francisco Tiago Meireles da Silva[1]
Renata Lívia Cesar de Albuquerque Barbosa[1]
Pâmela Pontes dos Santos[1]
Divany Guedes Pereira da Cunha[1]
Manuela Leitão de Vasconcelos[1]
Giorvan Ânderson dos Santos Alves[1]

1 Universidade Federal da Paraíba - UFPB, João Pessoa, PB, Brasil.

RESUMO

Objetivo: analisar os registros termográficos do músculo orbicular dos lábios em lactentes com Trissomia do 21 antes e após a estimulação motora oral.

Métodos: estudo observacional, descritivo, qualiquantitativo, do tipo série de casos, realizado com seis lactentes com T21, entre 12 e 24 meses, atendidos em clínica-escola. Todos participaram de uma única sessão de aproximadamente 40 minutos, composta por avaliação, intervenção e reavaliação. Foram obtidos registros termográficos antes e após um programa de estimulação sensório-motora oral, além da aplicação do protocolo AMIOFE-E Lactentes. A análise incluiu estatística descritiva e teste de Wilcoxon, com nível de significância de 5%.

Resultados: participaram três lactentes do sexo masculino e três do feminino; cinco apresentaram postura de lábios entreabertos severa. Houve variação térmica após a intervenção. As análises exploratórias também mostraram diferenças no comportamento térmico segundo uso de chupeta, sucção digital, postura labial e alimentação até o sexto mês.

Conclusão: a estimulação motora oral promoveu variação nos registros termográficos do orbicular dos lábios em lactentes com T21.

Descritores: Trissomia do Cromossomo 21; Termografia; Lactente; Terapia Miofuncional; Fonoterapia

ABSTRACT

Purpose: to analyze thermographic recordings of the orbicularis oris muscle in babies with trisomy 21 before and after oral-motor stimulation.

Methods: an observational, descriptive, mixed-methods case series study with six babies with T21 (aged 12 to 24 months) treated at a teaching clinic. All participants underwent a single session lasting approximately 40 minutes, comprising assessment, intervention, and reassessment. Thermographic recordings were obtained before and after an oral sensorimotor stimulation program, alongside the application of the OMES-E Infants protocol. Analysis included descriptive statistics and the Wilcoxon test, with a 5% significance level.

Results: three male and three female babies participated; five exhibited a severely parted lip posture. Thermal variation was observed following the intervention. Exploratory analyses also revealed differences in thermal behavior based on pacifier use, thumb sucking, lip posture, and feeding practices up to 6 months old.

Conclusion: oral-motor stimulation induced changes in the thermographic recordings of the orbicularis oris muscle in babies with T21.

Keywords: Trisomy 21; Thermography; Infant; Myofunctional Therapy; Speech Therapy

Estudo realizado na Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil.

Fonte de financiamento: Nada a declarar

Conflito de interesses: Giorvan Ânderson dos Santos Alves declara que é membro do corpo editorial da Revista CEFAC, mas que não participou do processo de revisão ou da tomada de decisão quanto ao aceite deste artigo

Endereço para correspondência:
Giorvan Ânderson dos Santos Alves
Universidade Federal da Paraíba - Departamento de Fonoaudiologia
Cidade Universitária
CEP: 58051-900 - João Pessoa, PB, Brasil.
E-mail: anderson_ufpb@yahoo.com.br

Recebido em 15/05/2026
Recebido na versão revisada em 24/08/2026
Aceito em 28/08/2026

Editor Chefe: Hilton Justino
Editor Associado: Eliana Rivera

© 2026 Batista et al. Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

INTRODUÇÃO

A Trissomia do 21 (T21), também conhecida como síndrome de Down (SD), é uma desordem genética no cromossomo 21, caracterizada pela presença de uma cópia extra ou excesso de material genético decorrente de falha durante a divisão celular do óvulo fecundado[1]. No Brasil, a prevalência estimada de nascimentos de crianças com Trissomia do 21 é de 0,23 casos a cada 700 nascimentos[2].

Pessoas com T21 apresentam características físicas comuns, como olhos oblíquos, rosto arredondado, mãos menores e baixa estatura[2]. Além dessas características, podem ocorrer comprometimentos funcionais e diversas comorbidades, incluindo malformações cardíacas[1], alterações visuais[3] e auditivas[4], anormalidades gastrointestinais[1], apneia obstrutiva do sono[5], infecções respiratórias de repetição[4], distúrbios da tireoide[4], obesidade[4] e luxação atlantoaxial[4], entre outras. Nesse contexto, o diagnóstico e o tratamento precoces das comorbidades são fundamentais para favorecer a saúde e melhorar a qualidade de vida[4].

Além das manifestações clínicas, a T21 pode repercutir significativamente sobre o desenvolvimento infantil desde os primeiros dias de vida. É esperado, nesses casos, um atraso global do desenvolvimento, com possíveis impactos nos domínios motor, da linguagem, pessoal-social e cognitivo[3]. Essas alterações podem influenciar diferentes aspectos da aquisição de habilidades ao longo do desenvolvimento, tornando necessária a identificação precoce das demandas específicas de cada criança.

Embora algumas alterações estejam presentes desde o nascimento, há ampla variabilidade entre os indivíduos com T21 quanto à repercussão clínica, às habilidades funcionais e ao desenvolvimento[4]. Essa heterogeneidade evidencia a importância de um acompanhamento individualizado e precoce, capaz de considerar as particularidades de cada indivíduo e direcionar adequadamente as estratégias de cuidado e intervenção.

São manifestações comumente encontradas na T21: hipotonia muscular que também atinge a musculatura orofacial, atraso na erupção da dentição decídua, microdontia, mordida aberta ou cruzada, cavidade oral reduzida e macroglossia[5]. Tais manifestações podem comprometer as funções orais, sendo comum alterações de sucção, deglutição, respiração, mastigação e fala[6]. Além disso, devido à hipotonia muscular, as crianças com T21 tendem a projetar a língua e, para uma oclusão mais estável, também projetam a mandíbula[7,8]. Com base nessas características, a busca pelo desenvolvimento harmônico do sistema estomatognático, bem como pelo equilíbrio adequado de suas funções, é necessária. Nesse sentido, a atuação fonoaudiológica tem muito a contribuir.

A partir de um maior conhecimento sobre as características da síndrome, associado à disponibilidade de recursos tecnológicos na área da saúde, torna-se possível proporcionar uma assistência efetiva e de qualidade a esse público, baseando-se em evidências científicas.

A literatura aponta resultados positivos da terapia fonoaudiológica na melhora das alterações dos órgãos fonoarticulatórios em indivíduos com T21[9,10]. Entre as diferentes abordagens terapêuticas que podem ser utilizadas pelo fonoaudiólogo nessa população, destaca-se a Terapia de Regulação Orofacial, proposta por Castillo-Morales[11]. A estimulação sensório-motora oral deve ser iniciada nos primeiros meses de vida, desde que respeitadas as condições clínicas e as necessidades funcionais de cada lactente. A intervenção precoce tem potencial para favorecer a organização das funções orais, contribuir para o desenvolvimento do sistema estomatognático e reduzir o risco de desenvolvimento de padrões compensatórios associados à hipotonia da musculatura orofacial[11].

Na Terapia de Regulação Orofacial, o processo terapêutico utiliza estímulos provenientes de diferentes sistemas sensoriais, que contribuem para a integração de informações do meio externo e para a aquisição de novas habilidades motoras e sensoriais. A terapia envolve o toque, alisamento, tração, pressão e vibração, com a finalidade de favorecer a regulação do tônus, da postura e da mobilidade das estruturas orofaciais, contribuindo para o desempenho funcional da sucção, deglutição, respiração, mastigação e fala[11].

As pessoas com T21 possuem características orofaciais e comportamentais relevantes que devem ser consideradas para que seja proporcionado um melhor atendimento e tratamento[12].

A termografia infravermelha é uma técnica não-invasiva, indolor, rápida, sem contraindicações ou efeitos colaterais, para diagnóstico de disfunções fisiológicas. Permite a avaliação e a quantificação de variações de temperatura, assim como o acompanhamento da reabilitação, podendo abranger a área craniofacial[13-16]. Essa tecnologia auxilia na avaliação e no acompanhamento dos aspectos orofaciais, mais especificamente das desordens temporomandibulares (DTMs) e das repercussões mastigatórias[14,15,17-20].

Na prática clínica, a análise térmica permite ao profissional observar as alterações fisiológicas que podem ocorrer no corpo humano a partir da variação da temperatura[21]. O fato desse método ser um exame de imagem funcional, de rápida execução e seguro, pois não utiliza radiação ionizante, torna a termografia de grande valia, fornecendo aos profissionais informações mais objetivas para o diagnóstico precoce de alterações funcionais orofaciais. Além disso, o exame permite maior precisão na quantificação térmica da região de interesse e seu monitoramento[22].

Apesar dos resultados positivos descritos para as intervenções fonoaudiológicas direcionadas às alterações orofaciais de indivíduos com T21, ainda são escassos os estudos que utilizam medidas objetivas para investigar as respostas fisiológicas imediatas da musculatura orofacial após a estimulação. Nesse contexto, a termografia pode contribuir para a identificação de tendências de alteração térmica na região do músculo orbicular dos lábios. Assim, o objetivo deste estudo consistiu em analisar os registros termográficos do músculo orbicular dos lábios presentes em lactentes com Trissomia do 21 antes e após a realização da estimulação motora oral.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo qualiquantitativo, observacional e descritivo do tipo série de casos, aprovada pelo Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Brasil, sob parecer 6.785.134 e CAAE 71663723.1.0000.5188, de acordo com a Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Realizada em parceria com a clínica-escola de Fonoaudiologia da UFPB entre os meses de agosto a dezembro de 2023, por meio do projeto de extensão “Estimular Down: Desenvolvendo as Funções Orais em Crianças com Trissomia do 21 - Ano VI”.

Foram incluídos seis indivíduos diagnosticados com Trissomia do 21, com idade entre 12 e 24 meses completos, que foram amamentadas ou não e que se alimentavam por via oral. Foram excluídos aqueles com síndromes associadas ou comorbidades, deformidades craniofaciais e que não se alimentavam com colher.

Utilizou-se para a realização da pesquisa: equipamento de proteção individual – EPI (gorro, luva e máscara), abaixador de língua em madeira, termômetro digital infravermelho com sensor de temperatura a laser, termo-higrômetro digital, câmera termográfica *Flir CX-Series* com tripé e o Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores Expandido: AMIOFE-E LACTENTES (6-24 meses)[23].

Todos os participantes foram submetidos a uma única sessão, com duração aproximada de 40 minutos, subdividida em três momentos: avaliação, intervenção e reavaliação. A captura das imagens termográficas seguiu os critérios estabelecidos pela *American Academy of Thermology*[24-26] em relação à adequação do ambiente e a preparação do paciente. Antes do início da sessão, foram realizados os ajustes de posicionamento da câmera termográfica (ângulo de 90º em relação ao chão, distância do encosto da cadeira de um metro e altura ajustável de acordo com a estatura da criança) e acionamento do ar-condicionado para adequação das condições ambientais de temperatura (20ºC) e umidade do ar (no máximo até 50%). Após isso, o paciente foi convidado a entrar na sala junto com seu acompanhante e permanecer por cerca de 15 minutos para aclimatação, até que a temperatura corporal fosse estabilizada com a temperatura da sala. Concomitante a isso, foi realizada a assinatura do TCLE e iniciada a triagem com a coleta dos dados de identificação e registro das condições ambientais na ficha de coleta (Figura 1).

CC BY

Nome: _____

DN: _____ Gênero: _____ Cariótipo: _____

Aleitamento: ( ) Exclusivo ( ) Misto ( ) Não mamou

Alimentação até os 6 meses: ( ) Peito ( ) Mamadeira ( ) Copo ( ) Mista ( ) Sonda

Alimentação após os 6 meses: ( ) Copo c/ válvula ( ) Copo comum ( ) Colher ( ) Mãos ( ) Garfo

Variáveis	Antes (ºC)	Depois (ºC)
Temperatura do ambiente		
Umidade do ar		
Temperatura sujeito		
Temperatura M. orbicular dos lábios		
Temperatura M. bucinador		
Temperatura M. mentual		

Figura 1. Ficha de coleta

Finalizada a entrevista, foi registrado a temperatura inicial do paciente e feita a primeira captura da imagem por termografia infravermelha (TIV). Em seguida ocorreu a avaliação dos Órgãos Fonoarticulatórios (OFA's) através do AMIOFE-E LACTENTES e na sequência foi realizado o programa de estimulação sensório-motor oral apresentado no Quadro 1 elaborado com base na metodologia de Castillo de Morales[11], associada à proposta de exercícios elaborada por Almeida e Goldani[27]. E por fim, repetiu-se a captura termográfica da musculatura supracitada. As variáveis estudadas estão apresentadas no Quadro 2.

Quadro 1. Programa de estimulação sensório-motor oral

PROGRAMA DE ESTIMULAÇÃO SENSÓRIO-MOTOR ORAL		
Estrutura	**Estímulo**	**Nº de Repetições**
Região da musculatura perioral e bucinador	Raios de sol: dedo indicador por dentro, polegar por fora, realizar o pinçamento seguindo a sequência no sentido horário ou anti-horário (ao escolher o sentido, sempre no mesmo), pinçando o músculo marcado 3x e repetindo a sequência 5x (Moralles, 1999).	5 vezes
Parte externa das bochechas	Deslizar o dedo indicador e o polegar da base do nariz em direção a orelha e retornar como mesmo movimento (Almeida, Goldani, 2018).	4 vezes em cada lado
Lábios	Deslizar o dedo indicador da base do nariz em direção às bordas do lábio superior e do centro do queixo em direção às bordas do lábio inferior (Almeida, Goldani, 2018).	4 vezes para cada lábio
	Comprimir e deslizar da comissura labial direita em direção ao centro do lábio superior e depois da comissura labial esquerda em direção ao centro do lábio superior. O mesmo deve ser feito das comissuras labiais do lábio inferior em direção ao centro da base do queixo (Morales, 1999).	4 vezes para cada lábio
Gengivas	Deslizar o dedo mínimo do centro da gengiva superior direita em direção ao fundo da cavidade oral e retornar ao centro. Repetir com a gengiva superior esquerda e com a gengiva inferior em ambos os lados (Almeida, Goldani, 2018).	4 vezes para cada seguimento da gengiva
Parte interna das bochechas	Deslizar o dedo mínimo na parte interna da bochecha direita, delicadamente em forma de meia lua, no sentido de baixo para cima. Repetir na bochecha esquerda (Morales, 1999).	4 vezes cada bochecha
Língua	Estímulo tátil na lateral direita da língua	4 vezes
	Estímulo tátil na lateral esquerda da língua	4 vezes

Quadro 2. Variáveis do estudo

Variável	Descrição	Categorização/Unidade	Classificação
Sexo	Sexo biológico	Masculino ou Feminino	Qualitativa nominal
Idade gestacional	Semanas completas	Semanas	Quantitativa discreta
Idade atual	Tempo decorrido desde o nascimento	Meses	Quantitativa discreta
Internação hospitalar	Necessidade de internação hospitalar	Não ou Sim	Qualitativa nominal
Via alternativa	Via alternativa para alimentação	Não ou Sim	Qualitativa nominal
Vedamento labial	Função labial no repouso	Ocluídos; entreabertos leve; entreabertos moderado; entreabertos severo	Quantitativa contínua
Umidade ambiente	Umidade do ambiente no momento da coleta da imagem	Gramas por metro cúbico	Quantitativa discreta
Temperatura ambiente	Temperatura do ambiente aferida no momento da coleta da imagem	Graus celsius	Quantitativa contínua
Temperatura sujeito	Temperatura do sujeito aferida no momento da coleta da imagem	Graus celsius	Quantitativa contínua
Temperatura orbicular lábios pré	Temperatura do orbicular dos lábios verificada antes da intervenção	Graus celsius	Quantitativa contínua
Temperatura orbicular lábios pós	Temperatura do orbicular dos lábios verificada após a intervenção	Graus celsius	Quantitativa contínua
Aleitamento materno durante os 6 meses	Aleitamento durante dos 6 primeiros meses de vida	Exclusivo; Misto; Não mamou	Qualitativa nominal
Oferta do alimento durante os 6 meses	Como o alimento foi oferecidos durante os 6 primeiros meses	Peito; Mamadeira; Copo; Mista; Sonda	Qualitativa nominal
Oferta de alimento após os 6 meses	Utensílio utilizado para ofertar o alimento após os 6 meses	Copo com válvula; Copo comum; Colher; Mãos; Garfo; Mais de um utensílio	Qualitativa nominal
Textura da dieta	Textura do alimento oferecido	Líquido fino; Líquido moderadamente espesso; Pastoso; Picado; Macio; Sólido; Mais de uma textura	Qualitativa nominal
Mamadeira	Dificuldade de adaptação mamadeira	Não ou Sim	Qualitativa nominal
Colher	Dificuldade adaptação de colher	Não ou Sim	Qualitativa nominal
Restrição alimentar	Diagnóstico de restrição alimentar	Não ou Sim	Qualitativa nominal
Recusa alimentar	Se a criança tem recusa alimentar	Não ou Sim	Qualitativa nominal
Chupeta	Se a criança faz uso de chupeta	Não ou Sim	Qualitativa nominal
Dedo	Se a criança faz sucção digital	Não ou Sim	Qualitativa nominal
Outros hábitos	Se a criança apresenta outros hábitos orais	Não ou Sim	Qualitativa nominal

Fonte: elaboração própria, 2024.

Os termogramas captados foram analisados por meio do programa *FLIR Tools* (versão 5.4.15351.1001), e a região de interesse, músculo orbicular dos lábios, foi selecionada nos termogramas utilizando a ferramenta elipse, a qual permite obter a temperatura média dentro de uma região circular. Para a comparação pré e pós-intervenção foram utilizadas as temperaturas mínima, máxima e média do músculo orbicular dos lábios em todos os sujeitos.

A análise descritiva dos dados foi realizada por meio do cálculo de medidas de tendência central (média e mediana) e medidas de variabilidade (desvio padrão e distância interquartílica). Para comparação entre os momentos antes e após a intervenção foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon, considerando o nível de significância de 5%. Em seguida, as medidas de posição e dispersão da temperatura média da região orbicular dos lábios foram apresentadas, por meio do *boxplot*, de acordo com as variáveis uso de chupeta, sucção digital, postura de lábios e alimentação até o sexto mês de vida.

CC BY

RESULTADOS

Participaram da pesquisa seis lactentes com diagnóstico de trissomia do cromossomo 21. A Tabela 1 apresenta a caracterização dos lactentes que compuseram a amostra no que se refere a sexo, idade atual, idade gestacional e necessidade de internação hospitalar.

Tabela 1. Identificação dos sujeitos quanto as variáveis sexo, idade atual, idade gestacional e internação hospitalar

Sujeito	Sexo	IA	IG	Internação e causa
S01	Masculino	13 meses	35 sem e 2d	Não
S02	Feminino	18 meses	36 sem	Sim, prematuridade
S03	Masculino	21 meses	39 sem 6d	Sim, cardiopatias
S04	Feminino	23 meses	38 sem	Sim, alergias alimentares
S05	Masculino	23 meses	37 sem e 5d	Não
S06	Feminino	24 meses	40 sem e 5d	Não

Legenda: IA: Idade Atual (em meses); IG: Idade Gestacional (em semanas)
Fonte: elaboração própria, 2024.

A Tabela 2 apresenta dados sobre os sujeitos quanto a alimentação, abordando desde a alimentação no nascimento, durante os primeiros seis meses de vida até a alimentação atual.

Tabela 2. Forma de alimentação dos sujeitos até os seis meses, após os seis meses, utensílios utilizados, texturas dos alimentos, restrições alimentares e uso de via alternativa de alimentação

Sujeito	Alimentação 6m	Alimentação após 6m	Utensílio Atual	Textura Atual	Restrição Alimentar	Via Alternativa
S01	Misto	Mista	Copo c/ válvula e colher	Líquido fino, pastoso, picado, macio e sólido	Não	Não
S02	Exclusivo	Peito	Copo c/ válvula, copo comum e colher	Líquido fino, pastoso, picado, macio e sólido	Não	Sim
S03	Misto	Mista	Colher	Líquido fino, picado, macio e sólido	Não	Sim
S04	Não mamou	Mamadeira	Colher	Líquido fino, pastoso, picado, macio e sólido	Sim	Sim
S05	Misto	Mista	Copo c/ válvula, copo comum, colher e garfo	Líquido fino, pastoso, picado, macio e sólido	Sim	Não
S06	Não mamou	Mamadeira	Copo comum, colher e garfo	Líquido fino, pastoso, picado e sólido	Não	Não

Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Na Tabela 3 são apresentadas as variáveis relacionadas à postura de lábios e hábitos deletérios de acordo com a classificação adotada no protocolo AMIOFE E-Lactentes.

Tabela 3. Postura de lábios em repouso e hábitos orais segundo o protocolo Amiofe E-Lactentes

Sujeito	Postura de lábios	Chupeta	Dedo	Outros
S01	Ocluídos	Não	Não	Não
S02	Severo	Não	Sim	Não
S03	Severo	Não	Não	Não
S04	Severo	Não	Sim	Não
S05	Severo	Sim	Não	Não
S06	Severo	Sim	Não	Não

Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Na Tabela 4 exibe medidas sobre os valores de posição e dispersão para as condições ambientais (temperatura e umidade), bem como a temperatura corporal do lactente antes e após a aplicação do programa de estimulação motora oral.

Tabela 4. Condições ambientais e do sujeito na captação da imagem termográfica

Variável	Antes					Após					P valor
	Min	Med	X	Máx	DP	Min	Med	X	Máx	DP	
Umidade do ambiente	45,00	47,00	46,57	48,00	1,27	44,00	47,00	46,71	49,00	1,60	0,89
Temperatura do ambiente	26,40	27,40	27,39	27,75	0,66	26,60	27,30	27,36	28,20	0,58	0,89
Temperatura do sujeito	36,00	36,30	36,29	36,50	0,17	36,10	36,60	36,50	36,8	0,23	0,07

Teste de Wilcoxon
Fonte: dados da pesquisa, 2024
Legenda: Mín= valor mínimo; Med = mediana; X= média; Máx= valor máximo; DP= desvio padrão

Por fim, as medidas de posição e dispersão da temperatura da região orbicular dos lábios nos períodos pré e pós aplicação do programa de estimulação oromotora estão exibidas na Tabela 5.

Observou-se variação nas temperaturas nos períodos pré e pós-intervenção, com a diminuição da temperatura máxima, mínima e média da região do orbicular dos lábios. Entretanto, o teste de Wilcoxon mostrou que esta variação não foi significativa.

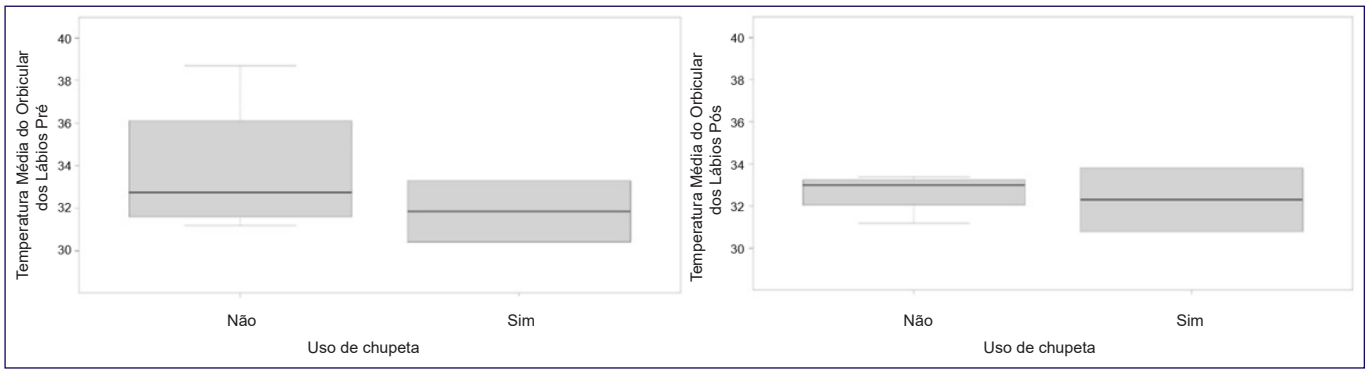
CC BY

Tabela 5. Gradientes térmicos da região do orbicular dos lábios antes e após o período de intervenção

Variável	Antes					Após					P valor
	Min	Med	X	Máx	DP	Min	Med	X	Máx	DP	
Temperatura máxima região orbicular dos lábios	32,20	34,30	34,50	40,10	2,72	33,20	34,40	34,31	35,40	0,84	0,520
Temperatura mínima região orbicular dos lábios	28,00	31,60	31,71	37,60	2,98	26,90	30,70	30,43	32,70	2,00	0,608
Temperatura média região orbicular dos lábios	30,40	33,30	33,26	38,70	2,70	30,80	33,10	32,73	33,90	1,23	1,000

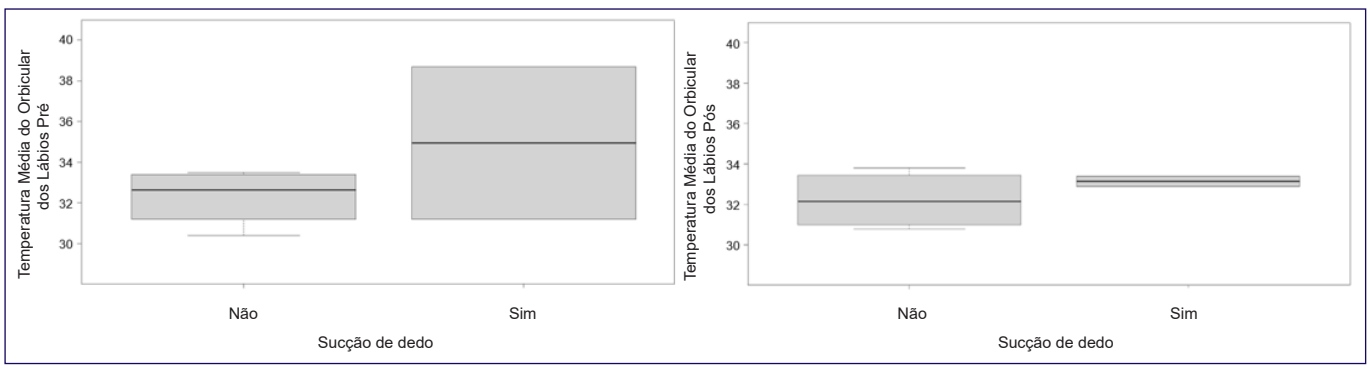
Teste de Wilcoxon
Fonte: dados da pesquisa, 2024
Legenda: Mín= valor mínimo; Med= mediana; X= média; Máx= valor máximo; DP= desvio padrão; Med = mediana; X= média; Máx= valor máximo; DP= desvio padrão

Abaixo, as Figuras 2, 3, 4 e 5 apresentam as medidas de posição e dispersão da temperatura média antes e após a intervenção, por meio do *boxplot*, de acordo com as variáveis: hábitos orais, postura de lábios e alimentação até os meses.



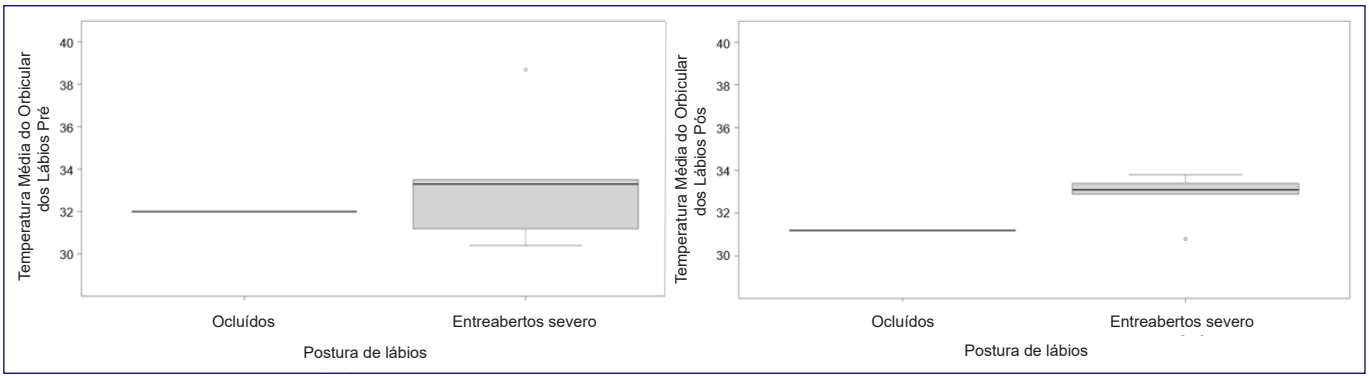
Fonte: dados da pesquisa, 2024

Figura 2. Boxplot temperatura média orbicular e uso de chupeta



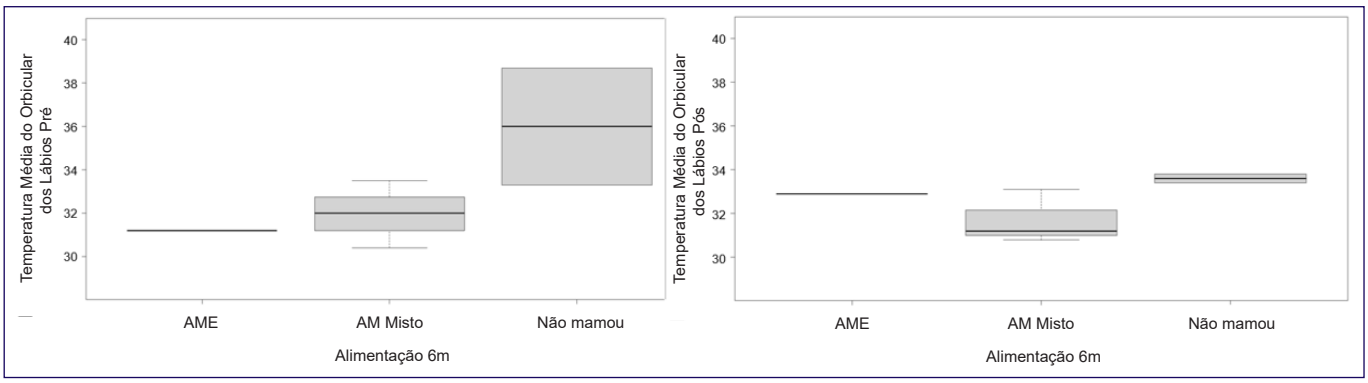
Fonte: dados da pesquisa, 2024

Figura 3. Boxplot temperatura média orbicular e sucção de dedo



Fonte: dados da pesquisa, 2024

Figura 4. Boxplot temperatura média orbicular e postura de lábios



Fonte: elaborado pelos autores, 2024

Figura 5. Boxplot temperatura média orbicular e alimentação até o 6º mês

DISCUSSÃO

A T21, é uma desordem genética que traz características específicas, dentre as quais algumas precisam de atenção e cuidado desde o nascimento. Considerando o impacto das especificidades da T21 no desenvolvimento global da criança[4], bem como nas estruturas orais, como a hipoplasia do terço médio da face, palato ogival alto e atrésico, hipodesenvolvimento da mandíbula, hipotonia muscular generalizada, incluindo os músculos responsáveis pelas funções orais, doenças periodontais, ausência de elementos dentários, bruxismo severo, má oclusão, entre outras é esperado dificuldade nas funções do sistema estomatognático e consequente impacto no processo de alimentação dessas crianças[5].

Nesse sentido, no que se refere à alimentação, observou-se, na amostra desta pesquisa, baixa frequência de aleitamento materno exclusivo, sendo que apenas uma criança foi amamentada exclusivamente ao seio materno durante os seis primeiros meses de vida. Esses achados devem ser interpretados com cautela, uma vez que não refletem necessariamente a realidade apresentada na literatura. Em outros estudos sobre alimentação de indivíduos com T21, que incluíram um número mais robusto de participantes (cerca de 100 sujeitos), observou-se que 47% foram submetidos ao aleitamento materno exclusivo[28].

Após os seis meses, uma criança se manteve em aleitamento materno, o que pode representar uma inabilidade em manipular texturas diferentes. Três crianças ficaram em alimentação mista, o que é esperado para o processo de introdução da alimentação complementar. Atualmente, todos utilizam utensílios esperados para idade, o que pode indicar um desenvolvimento motor oral próximo do desenvolvimento típico. Isso pode ter acontecido devido à exposição precoce à estimulação, desde os primeiros meses de vida, favorecendo o desenvolvimento motor oral e, consequentemente, da alimentação.

CC BY

Na atuação fonoaudiológica o primeiro passo é a avaliação; é a partir dela que o todo o processo terapêutico será direcionado. Na avaliação voltada para a motricidade orofacial podemos contar com diversos recursos, desde protocolos padronizados assim como também recursos tecnológicos, a exemplo da eletromiografia e a termografia.

A termografia é um recurso que permite estimar a temperatura de uma superfície à distância[29]. A partir do conhecimento da temperatura de cada região da face e sua relação com as funções orais, a termografia pode ser considerada uma importante ferramenta de auxílio para avaliação e diagnóstico em motricidade orofacial. Além disso, apresenta como vantagens: método não invasivo, sem contato, indolor, sem radiação, de baixo custo e não causa desconforto ao paciente[29].

Considerando o potencial da termografia nas avaliações em motricidade orofacial e que ainda são escassas as pesquisas nesse tema, destaca-se a necessidade de realização de mais pesquisas que envolvam desde pessoas com desenvolvimento típico a populações específicas, como por exemplo pessoas com T21.

Esta pesquisa deteve-se em conhecer o padrão basal de temperatura da região orbicular dos lábios em crianças com T21 e como essa temperatura se comporta após uma sessão de intervenção fonoaudiológica. A opção pela realização de uma única sessão possibilitou identificar as alterações térmicas imediatas decorrentes da intervenção, estabelecendo uma referência inicial para a compreensão do comportamento da temperatura da região orbicular dos lábios após o atendimento fonoaudiológico. Embora esse delineamento não permita inferir sobre a manutenção desses efeitos ao longo do tempo, estudos futuros, com maior número de sessões e acompanhamento longitudinal, poderão investigar a persistência e a evolução dessas respostas térmicas, contribuindo para uma compreensão mais ampla dos efeitos da intervenção. Dessa forma, a análise de uma sessão única constitui um ponto de partida relevante, ao fornecer parâmetros iniciais que poderão ser utilizados como referência para futuras investigações sobre os efeitos da intervenção fonoaudiológica em crianças com T21.

A temperatura da região orbicular dos lábios foi, portanto, mensurada nos momentos pré e pós aplicação de um programa de estimulação motora oral. A comparação entre esses períodos mostrou diminuição na temperatura da região orbicular dos lábios após a intervenção, entretanto essa variação não foi significativa. A temperatura da região orbicular dos lábios foi analisada de acordo com os hábitos orais (uso de chupeta e sucção digital), postura de lábios e alimentação até o sexto mês de vida.

Observando o comportamento da temperatura da região orbicular dos lábios entre as crianças que utilizavam e as que não utilizavam chupeta, verificou-se que, no momento pré-intervenção, o grupo que não utilizava chupeta apresentou temperatura mais elevada. Após a intervenção fonoaudiológica, observou-se aumento da temperatura da região orbicular dos lábios em ambos os grupos, sendo esse aumento mais evidente no grupo que utilizava chupeta. Além disso, após a intervenção, o grupo que não utilizava chupeta apresentou um padrão de temperatura mais homogêneo.

No que se refere ao hábito de sucção digital, observou-se: temperatura mais elevada para o grupo que faz sucção digital; diminuição da temperatura da região orbicular dos lábios após a intervenção para ambos os grupos, sendo que a diminuição foi mais evidente para o grupo que faz sucção digital com padrão mais homogêneo de temperatura após a intervenção.

O padrão de temperatura observado para as variáveis de hábitos orais pode ser justificado por meio da sucção para chupeta e dedo; ou seja, a ativação da musculatura durante o exercício provocou aumento da temperatura para os que usam chupeta e diminuição para os que fazem sucção digital, uma vez que o hábito de sugar dedo envolve mais o uso da musculatura de língua, ao passo que os lábios permanecem em uma postura entreaberta relaxada, favorecendo sua hipotonicidade. À medida que os exercícios foram realizados, houve a ativação dessa musculatura com concomitante aumento da oxigenação, promovendo uma redução na temperatura do músculo.

Alguns pontos podem interferir na ativação da musculatura envolvida nos hábitos orais, que são a frequência, força e intensidade. A esse respeito, pesquisas apontam que os hábitos orais são considerados aqueles movimentos automáticos adquiridos, realizados com frequência e de modo inconsciente, ditos deletérios (não fisiológicos), pois podem alterar o padrão de crescimento normal e danificar a oclusão, distorcem a forma da arcada dentária e alteram a morfologia normal[30]. Nesse sentido, é provável que a variação desses fatores entre os sujeitos da pesquisa seja alta e devido a isso, justifica-se a redução ocorrida nos valores de temperatura relacionados a esses hábitos por meio da realização da estimulação

oromotora padronizada que foi proposta neste estudo, ativando assim musculaturas que antes eram pouco utilizadas.

Além disso, a falta do aleitamento materno exclusivo na população deste estudo pode ter contribuído para a presença desses hábitos orais. Uma pesquisa realizada em crianças com amamentação exclusiva até quatro ou seis meses encontrou dados que informam que essas crianças apresentaram menor risco em desenvolver um comportamento de sucção de chupeta até os primeiros 12 meses de vida em comparação com aqueles que receberam alimentação complementar ou que não foram amamentados[30].

É possível observar comportamento semelhante ao da sucção digital para o comportamento da temperatura média do orbicular e postura de lábios em repouso. Dentre os sujeitos da pesquisa, a maioria apresenta postura de lábios entreabertos classificada como severa (cinco sujeitos). O único sujeito com a postura de lábios ocluída apresentou uma diminuição na temperatura após as estimulações, enquanto os que apresentaram postura entreaberta severa, após a estimulação, apresentaram uma concentração na variação da temperatura, próxima a mediana.

O desempenho muscular pode ser definido como a capacidade do músculo de produzir trabalho e, dentre outros fatores, pode ser afetado pelas características morfológicas, por funções metabólicas, cardiovasculares, respiratória, cognitiva e emocional[31].

Dentre os músculos orofaciais, o orbicular da boca – que constitui os lábios - é de grande importância no desempenho de funções como a fala, mastigação, deglutição, respiração e mímica facial. Alterações na tensão dessa musculatura podem desencadear problemas como imprecisão articulatória e dificuldades no vedamento labial, as quais podem comprometer a mastigação, a deglutição e até mesmo acarretar alterações na arcada dentária, uma vez que a tensão adequada dos lábios opõe resistência à pressão que a língua exerce sobre os dentes. Por esses motivos, o treinamento muscular do orbicular da boca pode ser um dos aspectos a serem trabalhados na terapia de pacientes com alterações das funções estomatognáticas[32].

No que se refere à avaliação da temperatura em relação ao tipo de alimentação nos primeiros seis meses de vida, observou-se que a criança que foi submetida ao aleitamento materno exclusivo (AME) até os seis meses apresentou menor temperatura da região estudada na condição basal. O grupo que recebeu aleitamento materno misto (AM) apresentou temperatura basal ligeiramente mais elevada, enquanto o grupo que não foi amamentado apresentou a maior temperatura da região orbicular dos lábios. Após a intervenção fonoaudiológica, o sujeito submetido ao AME apresentou aumento da temperatura da região estudada, ao passo que os grupos que receberam aleitamento materno misto e aqueles que não foram amamentados apresentaram redução da temperatura da região orbicular dos lábios. Observou-se, ainda, que o grupo que não foi amamentado apresentou um padrão de temperatura mais homogêneo após a intervenção.

Este estudo piloto integra uma pesquisa que tem como objetivo descrever o padrão termográfico da região do músculo orbicular dos lábios. Até o momento, não foram identificados estudos publicados que tenham investigado especificamente, por meio da termografia, essa região em indivíduos com T21. Os dados obtidos nesta pesquisa demonstraram uma redução na temperatura da região analisada após a intervenção fonoaudiológica; contudo, essa variação não apresentou significância estatística.

Algumas limitações podem ter contribuído para a ausência de significância estatística dos resultados, entre elas, o reduzido número de sujeitos envolvidos na pesquisa (n = 6), a realização de apenas uma sessão terapêutica e as limitações do equipamento utilizado, que não proporcionou imagens com qualidade suficiente e não permitiu sua ampliação sem distorções. Soma-se a isso a ausência de protocolos padronizados que norteiem o processo de coleta de dados em termografia. Embora algumas pesquisas internacionais apresentem recomendações para a realização desse tipo de avaliação, como a manutenção de uma distância de aproximadamente um metro entre o sujeito e a câmera[22,29], ainda são necessários protocolos mais bem estabelecidos para garantir maior padronização e reprodutibilidade dos procedimentos. Portanto, novos estudos devem ser conduzidos considerando, entre outros aspectos, a inclusão de amostras com maior número de sujeitos e a realização de pesquisas longitudinais, envolvendo populações com desenvolvimento típico e atípico. A caracterização de parâmetros termográficos em populações com desenvolvimento típico poderá, ainda, contribuir para o estabelecimento de valores de referência a serem utilizados em futuras pesquisas com populações que apresentam desenvolvimento atípico.

CC BY

CONCLUSÃO

A estimulação oromotora induziu alterações nos registros termográficos do músculo orbicular da boca em bebês com T21.

REFERÊNCIAS

1. Santos PP dos, Amarante E de L, Lima ILB, Alves GÂ dos S, Delgado IC. Intervention plan in vocabulary, working memory, and syntactic awareness for adolescents and young adults with trisomy 21: Content development and validation. Rev. CEFAC. 2024;26(2):e9723. https://doi.org/10.1590/1982-0216/20242629723
2. Leal IBF, Andrade IF de, Lima JPL de, Farias BC, Silva P de A, Brandão IRC et al. Analise dos nascimentos com síndrome de down no Brasil. Braz. J. Implantol. Health Sci. 2025;7(2):1229-46. https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n2p1229-1246
3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de atenção à pessoa com Síndrome de Down / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – 1. ed., 1. reimp. – Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 60 p.
4. Sociedade Brasileira de Pediatria. Diretrizes de atenção à pessoa com Síndrome de Down. Departamento Científico de Genética. São Paulo, 2020. Nº 55, 26 p.
5. Gallo C, Pastore I, Beghetto M, Mucignat-Caretta C. Symmetry of dental agenesis in Down Syndrome children. J Dent Sci. 2019 Mar;14(1):61-5. https://doi.org/10.1016/j.jds.2018.04.003 PMID: 30988881; PMCID: PMC6445980.
6. Ruy Carneiro NC, de Castro Souza I, Duda Deps Almeida T, Serra-Negra JMC, Almeida Pordeus I, Borges-Oliveira AC. Risk factors associated with reported bruxism among children and adolescents with Down Syndrome. Cranio. 2020 Nov;38(6):365-9. https://doi.org/10.1080/08869634.2018.1557430 PMID: 30560722.
7. Descamps I, Fernandez C, Van Cleynenbreugel D, Van Hoecke Y, Marks L. Dental care in children with Down syndrome: A questionnaire for Belgian dentists. Medicina oral, patologia oral y cirugia buccal. 2019;24(3):e385–e391. https://doi.org/10.4317/medoral.22129
8. Giannasi LC, Dutra MTS, Tenguan VLS, Mancilha GP, Silva GRC, Fillietaz-Bacigalupo E et al. Evaluation of the masticatory muscle function, physiological sleep variables, and salivary parameters after electromechanical therapeutic approaches in adult patients with Down syndrome: A randomized controlled clinical trial. Trials. 2019 Apr 11;20(1):215. https://doi.org/10.1186/s13063-019-3300-0 PMID: 30975204; PMCID: PMC6460660.
9. Giacchini V, Tonial A, Mota H. Aspectos de linguagem e motricidade oral observados em crianças atendidas em um setor de estimulação precoce. Distúrb. Comunic. 2013;25(2):253-65.
10. Pinheiro DLDSA, Alves GÂDS, Fausto FMM, Pessoa LSF, Silva LAD, Pereira SMF et al. Effects of electrostimulation associated with masticatory training in individuals with down syndrome. CoDAS. 2018;30(3):e20170074. https://doi.org/10.1590/2317-1782/20182017074 PMID: 29846393.
11. Morales RC. Patologias do complexo orofacial. In: Morales M, organizadora. Terapia de regulação orofacial: Conceito RCM. 1ºed. São Paulo: Memnon Edições Científicas, 1999, capítulo IV, p. 57-73.
12. Carvalho FG, Medeiros IC, Rangel ML, Castro RD. Desenvolvimento do sistema estomatognático e a atuação odontológica na síndrome de Down. In: Delgado IC, Alves GAS, Lima I, Rosa MRD, organizadores. Contribuições da Fonoaudiologia na Síndrome de Down. 1°ed. São Paulo: Booktoy, 2016, p. 137-52.
13. Amorin AM, Barbosa JS, Freitas APLF, Viana JEF, Vieira LEM, Suassuna FCM et al. Termografia infravermelha na Odontologia. HU Revista. 2018;44(1):15-22. https://doi.org/10.34019/1982-8047.2018.v44.13943
14. Haddad DS, Brioschi ML, Arita ES. Thermographic and clinical correlation of myofascial trigger points in the masticatory muscles. Dentomaxillofac Radiol. 2012;41(8):621-9. https://doi.org/10.1259/dmfr/98504520
15. Haddad DS, Brioschi ML, Baladi MG, Arita ES. A new evaluation of heat distribution on the facial skin surface by infrared thermography. Dentomaxillofac Radiol. 2016;45(4):20150264. https://doi.org/10.1259/dmfr.20150264
16. Presídio LR, Wanderley FGG, Medrado ARAP. Uso da termografia infravermelha na Odontologia e suas especialidades: uma revisão sistemática. Rev Bahiana Odontol. 2016;7(2):155-65. https://doi.org/10.17267/2238-2720revbahianaodonto.v7i2.960
17. Haddad DS, Brioschi ML, Vardasca R, Weber M, Crosato EM, Arita ES. Thermographic characterization of masticatory muscle regions in volunteers with and without myogenous temporomandibular disorder: Preliminary results. Dentomaxillofac Radiol. 2014;43(8):20130440. https://doi.org/10.1259/dmfr.20130440 PMID: 25144605; PMCID: PMC4240258.
18. Rodrigues-Bigaton D, Dibai-Filho AV, Packer AC, Costa AC, de Castro EM. Accuracy of two forms of infrared image analysis of the masticatory muscles in the diagnosis of myogenous temporomandibular disorder. J Bodyw Mov Ther. 2014 Jan;18(1):49-55. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.05.005 PMID: 24411149.
19. de Melo DP, Bento PM, Peixoto LR, Martins SKLD, Martins CC. Is infrared thermography effective in the diagnosis of temporomandibular disorders? A systematic review. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2019 Feb;127(2):185-92. https://doi.org/10.1016/j.oooo.2018.09.006 PMID: 30482738.
20. Machoy M, Szyszka-Sommerfeld L, Rahnama M, Koprowski R, Wilczyński S, Woźniak K. Diagnosis of temporomandibular disorders using thermovision imaging. Pain Res Manag. 2020;2020:5481365. https://doi.org/10.1155/2020/5481365 PMID: 33282037.
21. Côrte ACR, Hernandez AJ. Termografia médica infravermelha aplicada à medicina do esporte. Rev Bras Med Esporte. 2016;22(4):315-9. https://doi.org/10.1590/1517-869220162204160783
22. Haddad DS. Estudo da distribuição térmica da superfície cutânea facial por meio de termografia infravermelha: termoanatomia da face [Dissertação]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2014.
23. Medeiros AMC, Nobre GRD, Barreto ÍD de C, Jesus EMS de, Folha GA, Matos AL dos S et al. Expanded Protocol of Orofacial Myofunctional Evaluation with Scores of Nursing Infants (6-24 months) (OMES-E Infants). CoDAS. 2021;33(2):e20190219. https://doi.org/10.1590/2317-1782/20202019219 PMID: 34008774.
24. Salles PV, Valentim AF, Caldeira MLN, Haddad DS, Furlan RMMM, Motta AR. Thermographic behaviour of the orbicularis oris muscle under different provocative tests. J Oral Rehabil. 2026;53(3):621-9. https://doi.org/10.1111/joor.70117

25. Moreira DG, Costello JT, Brito CJ, Adamczyk JG, Ammer K, Bach AJE et al. Thermographic imaging in sports and exercise medicine: A Delphi study and consensus statement on the measurement of human skin temperature. J Therm Biol. 2017;69:155-62. https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2017.07.006

26. Getson P, O'Young B, Brioschi ML, Haddad DS, Campbell J, Horner C et al. Guidelines for dental-oral and systemic health infrared thermography - 2019 edition. Pan Am J Med Thermol. 2018;5:41-55. https://doi.org/10.18073/pajmt.2018.5.41-55

27. Levy DS, Almeida STD. Disfagia Infantil. Rio de Janeiro: Thieme Brazil; 2018.

28. Castro Saito Y, Corcino Duarte Sousa A, de Castro Pereira Santos AC. Hábitos alimentares de indivíduos com síndrome de Down. Adv. Nutr. Sci. 2021;2(1):e0332021, 1-9. https://doi.org/10.47693/ans.v2i1.33

29. Furlan RMMM, Amaral MS, Valentim AF, Motta AR. Termografia infravermelha aplicada à motricidade orofacial. In: PRÓ-FONO, organizadora. Eletroterapia na Fonoaudiologia: Terapia Fonoaudiológica Baseada em Evidências. Série TFBE, Volume 2. Carapicuíba, SP: Pró-fono, 2021, p. 47-64.

30. Magalhães MOS, Jorge MSB. Deleterious oral habits and implications for the development of children aged 0-6 years: Scope review protocol. Res Soc Dev. 2022;11(12). https://doi.org/10.33448/rsd-v11i12.33854

31. Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. 5ª ed. São Paulo: Manole; 2009.

32. Rahal A. Fisiologia do exercício. In: Busanello-Stella AR, Stefani FM, Gomes E, Silva HJ, Tessitore A, Motta AR et al., organizadores. Evidências e perspectivas em motricidade orofacial. São José dos Campos: Pulso; 2018. p. 113-9.

Contribuição dos autores:

EKLB: Conceitualização; Curadoria de dados; Metodologia; Administração de projeto; Redação do manuscrito original; Redação - Revisão e edição

FTMS, PPS, RLCAB Conceitualização; Redação - Revisão e edição

DGPC, MLV, GASA: Conceitualização; Curadoria de dados; Análise formal; Metodologia; Administração do projeto; Redação do manuscrito original; Redação - Revisão e edição.

Declaração de compartilhamento de dados:

Os dados individuais dos participantes poderão ser disponibilizados, desde que devidamente desidentificados, garantindo a preservação do anonimato e a confidencialidade das informações, em conformidade com as normas éticas vigentes e com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.

Serão compartilhados todos os dados individuais dos participantes coletados durante o estudo, após desidentificação, incluindo variáveis relacionadas à avaliação do desempenho muscular (músculo orbicular dos lábios) nos momentos pré e pós-intervenção, bem como o protocolo do estudo, o plano de análise estatística e o código analítico utilizado. Não serão disponibilizados dados que permitam a identificação dos participantes.

Os dados estarão disponíveis imediatamente após a publicação do artigo, sem data final de término. O acesso será público e poderá ser realizado por meio de repositório eletrônico institucional (link a ser incluído após a publicação), para fins de uso científico, incluindo análises secundárias e revisões sistemáticas, respeitando os princípios éticos, legais e institucionais aplicáveis.

Declaração de uso de ferramentas de Inteligência Artificial:

Durante a preparação deste estudo, os autores utilizaram a ferramenta CHATGPT-4 da OpenAI (2024) para corrigir a gramática, coerência, coesão e a fluência do texto. A ferramenta foi utilizada nas sessões correspondentes à "introdução", "discussão" e "declaração de compartilhamento dos dados", como forma de revisão e edição do texto. Os autores assumem total responsabilidade pelo conteúdo da publicação.

CC BY